

Program

of the Student's Conference



held on April 8, 2014
at Faculty of Mechanical Engineering
CTU in Prague

Registration of participants:	room no. 266	$8^{00} - 8^{30}$
Conference opening:	room no. 266	$8^{30} - 8^{50}$
Section proceedings:		$9^{00} - 13^{00}$
<i>Undergraduate section S1</i>	room no. 133	
<i>Undergraduate section S2</i>	room no. 136	
<i>Postgraduate section D1</i>	room no. 366	
<i>Postgraduate section D2</i>	room no. 334	
<i>Postgraduate section D3</i>	room no. 337	
Closing ceremony:	room no. 266	15^{00}

Undergraduate section S1

Chairman: prof. Dr. Ing. Libor Beneš

Secretary: Ing. Jan Holec

9:00 **Minář Jan**

Optimalizace pohonného řetězce hybridního vozidla
The Optimization of Hybrid Electric Vehicle's Drivetrain

Supervisor: Klír Vojtěch, Ing. Ph.D. (12201)

Práce se zabývá optimalizací řídicí strategie simulačního modelu hybridního vozidla. Bylo vybráno šest optimalizačních (minimalizačních) metod dostupných v programu Matlab a ty byly odzkoušeny na testovacích funkcích. Na základě vyhodnocení byla zvolena spolehlivá a rychlá optimalizační metoda a ta byla použita k optimalizaci řídicí strategie simulačního modelu hybridního vozidla v prostředí Matlab/Simulink. Model odpovídá vozidlu typu Toyota Prius 3. generace. Vstupem do simulace je jízdní cyklus. Na výstupu je pak především sledována spotřeba paliva a stav nabití baterie po ujetí jízdního cyklu.

09:15 **Čejka Luboš**

Konstrukce zatěžovací stolice pro testování válečkových řetězů
Design of test bench for load testing of roller chains

Supervisor: Lopot František, Ing. Ph.D. (12113)

V dnešní době je kladen velký tlak na životnost součástí při minimálních nákladech na údržbu. Tento fenomén se ještě zvyrazňuje u součástí podléhajících opotřebením, jako jsou válečkové řetězy sloužící k pohonu řady strojních zařízení. Protože ne vždy je známo, jak bude řetěz v daném pracovním prostředí degradovat, vznikl požadavek na simulaci různých provozních podmínek. Konstruované zařízení je vyvíjeno ve spolupráci s významným dodavatelem válečkových řetězů na českém trhu, společností Contra Praha s. r. o, která se velmi aktivně vlastní experimentální a vývojovou činností podílí na vzrůstající kvalitě a spolehlivosti nabízených produktů. Zařízení představuje testovací stolicí, která dokáže navodit rozličná pracovní prostředí s různými parametry prašnosti, tepelného zatížení a vlhkosti. Zařízení umožní průběžný monitoring parametrů charakterizující stupeň opotřebením řetězu a jeho použitelnost v dané situaci, jako jsou prodloužení řetězu, rovnoměrnost chodu a ztráta přenášeného výkonu. Zařízení je ovládané externím přenosným počítačem a je koncipováno jako mobilní připojitelné do běžné sítě 400 VAC.

09:30 **Hoštička Vladimír**

Analýza konstrukce a návrh úpravy stříhacího nástroje pro výrobu motocyklového řetězu.

Analysis of the structure and design of the cutting tool adjustment of motorcycle chain production.

Supervisor: Lopot František, Ing. Ph.D. (12113)

Tato práce se zabývá konstrukčním návrhem úpravy stříhacího nástroje. Stříhací nástroj slouží k výrobě destiček motocyklového řetězu. V první části práce jsou k návrhu úprav použity konvenční způsoby navrhování. Jde o ukázkou toho, jak jednoduchými výpočty a drobnými úpravami lze dosáhnout požadovaných výsledků. V druhé části se práce zabývá přípravou experimentálního měření a následným návrhem konstrukčních úprav metodou konečných prvků. Projekt vznikl ve spolupráci s firmou ČZ Řetězy sídlící ve Strakonících.

09:45 Krčil Jan

Vlastnosti a struktura oxidických vrstev na slitinách titanu

Properties and structure of oxide layers on titanium alloy

Supervisor: Sobotová Jana, Ing. Ph.D. (12132)

Tato práce se zabývá problematikou tvorby a charakterizace tenké oxidické vrstvy tvořící se na titanu a jeho slitinách. Oxidická vrstva je nositelkou výrazné korozní odolnosti a biokompatibility. Díky tomuto faktu nacházejí materiály na bázi titanu výrazné využití v oblasti biomedicíny. Experiment byl v rámci této práce proveden na třech materiálech, které jsou hojně využívány v lékařských aplikacích (cp titan grade 2, slitina Ti6Al4V a korozivzdorná ocel 316L). Povrch materiálů byl upraven PVD povlakem ze slitiny Ti39Nb. Povrchová vrstva byla připravena procesem termické oxidace za jednotné teploty 600 °C a po tři různé oxidační doby (1 hodina, 4 hodiny, 8 hodin). Následně byla zkoumána tloušťka vytvořené vrstvy a její vlastnosti.

10:00 Kuřík Martin

Vliv doby austenitizace na vlastnosti a strukturu W-Mo-V-Co PM rychlořezné oceli Vanadis 30

Influence of the austenitization on the properties and structure of W-Mo-V-Co PM high speed steel Vanadis 30

Supervisor: Sobotová Jana, Ing. Ph.D. (12132)

U oceli připravovaných práškovou metalurgií (PM) se všeobecně předpokládá vysoká náchylnost na dobu austenitizace, které se ve většině případů pohybuje v jednotkách minut. Následující práce má za cíl zmapovat průběh degradace struktury a mechanických vlastností v závislosti na době austenitizace u W-Mo-V-Co PM rychlořezné oceli Vanadis 30 a umožnit tak lepší dimenzování vsázky. Vzorky byly austenitizovány při teplotě 1100°C po dobu 5, 15, 30 minut ve vakuové peci a kaleny proudem dusíku a poté popuštěny 3x560°C/1hod. Vliv doby austenitizace byl vyhodnocen na tvrdosti, pevnosti v ohybu a velikosti zrna. Strukturální změny byly zkoumány pomocí SEM. Výsledky nad očekávání neukázaly výrazné zhoršení sledovaných vlastností.

10:15 Adamski Michał

Tetragonal or hexagonal symmetry in modeling of failure criteria for transversely isotropic materials

Supervisor: Ganczarski, Artur, prof.

Work deals with modeling of failure criteria for transversely isotropic materials. Analysis comprises two classes of symmetry of Tsai-Wu criterion: tetragonal and hexagonal. Detail analysis of both classes of symmetry with respect to their advantages as well as limitations is presented. Finally, simple comparison of differences between limit curves corresponding to cross sections by planes of transverse isotropy or orthotropy is done.

10:30 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK

11:00 Vaňková Barbora

Analýza životnosti pístů na vysokotlakých licích strojích

The Analysis of Pistons Life on High-pressure Die Casting Machines

Supervisor: Zikmund Petr, Ing. (12133)

Práce je zaměřena na výzkum životnosti pístů u vysokotlakých licích strojů ve slévárně hliníku automobilky Škoda Auto a.s. v Mladé Boleslavi. Analýza je prováděna na strojích Müller Weingarten, kde probíhá sériová výroba skříní převodovek a spojek. Cílem práce je vyhodnotit životnost u třech licích pístů s rozdílnými povlaky, jednotlivé povlaky popsat a zhodnotit nejvhodnější variantu z hlediska technologie, nákladů a časové náročnosti sériové výroby.

11:15 Brathová Michaela

Metalografické aspekty použití nanočástic při mimopecním zpracování siluminů

Metallographic aspects of the use of nanoparticles in secondary metallurgy of silumins

Supervisor: Zikmund Petr, Ing. (12133)

Mimopecní úpravy hliníku a hliníkových slitin jsou důležitou součástí jeho zpracování. Mají vliv na výslednou krystalickou strukturu odlitku a vady odlitku, a tím na jeho mechanické vlastnosti. Možností zpracování je několik. V tomto případě byla použita nepříliš známá metoda úpravy pomocí nanoprášku MC-M. Cílem experimentu bylo určit vhodné dávkování nanoprášku pro dosažení optimální kvality odlitku a také zvolit způsob rovnoměrného rozptýlení nanoprášku v malém vzorku taveniny.

11:30 Šromová Simona

Návrh řešení a eliminace deformací u tlakově litých rámců bezpečnostních interkomů ze slitiny zinku

Design proposal to prevent deformation of die-cast frames for zinc alloy security intercoms

Supervisor: Zikmund Petr, Ing. (12133)

Slitiny zinku jsou stále ve stínu dominantního hliníku, který převládá při výrobě technologií tlakového lití. Pro řadu výrobků jsou však tyto slitiny nevhodnějším materiálem. Vynikají zejména vysokou přesností odlitků, minimálními nároky na obrábění a trvanlivostí použitých nástrojů. I přes deklarovanou tvarovou přesnost odlitků dochází vlivem rozložení teplot v odlitku při chladnutí k deformacím, které znesnadňují následné dokončovací operace - broušení pohledové plochy. Cílem této práce je definovat vzniklé deformace zinkových tlakově litých rámců pro uložení bezpečnostních interkomů s označením 2N Helio IP Verso, navrhnout řešení, které vady eliminuje a minimalizovat vady na již odlitých kusech.

11:45 Hladovec Tomáš

Simulační model a identifikace voice coil servopohonu

Simulation Model and Identification of the Voice Coil Actuator

Supervisor: Nečas Martin, Ing. MSc., Ph.D. (12105)

Tato práce pojednává o vytvoření simulačního modelu voice coil servopohonu a následném nalezení parametrů simulačního modelu, tak aby byl vytvořen model pro konkrétního voice coil servopohon. Data pro nalezení parametrů byla získána pomocí experimentů na daném zařízení. Identifikace má umožnit nalezení ideálního nastavení řízení daného servopohonu, pro danou třídu aplikací např. PTP (Point to Point) řízení.

12:00 POSTERY/POSTERS

Hanus Vít

Systém nízkoúrovňových válečkových a řetězových dopravníků

System of Low-profile Roller and Chain Conveyors

Supervisor: Starý František, Ing. (12113)

Tématem práce je návrh a konstrukce modulárního systému válečkových a řetězových dopravníků pro přepravu palet různých velikostí při dodržení minimální výšky dopravníku 100 mm - 150 mm. Úvodní část práce se zabývá stručným popisem dané problematiky s nástínem jednotlivých koncepčních návrhů včetně jejich ekonomického i konstrukčního zhodnocení. V další části se hlouběji řeší vybrané konstrukční uzly a je provedena jejich MKP analýza. Závěr práce je věnován experimentu, který byl proveden ve firmě Pragometal a který má posloužit k ověření analyticky vypočtených hodnot pohonu válečkového dopravníku.

Undergraduate section S2

Chairman: prof. Ing. Pavel Šafařík, CSc.

Secretary: Ing. Zuzana Broučková

09:00 Hoidekr Jan

Analýza loupání slunečnicových semen

Analysis of Dehulling Sunflower Seeds

Supervisor: Andruš Jan (12113)

Práce se zabývá analýzou stroje pro loupání slunečnicových semen. Dopodrobna jsou rozebrány kinematické charakteristiky pohybu semen v rotoru loupáčky, řešena je energetická náročnost stroje a experimentálně jsou zjištěny třecí a nárazové vlastnosti slunečnicových semen.

09:15 John Vladimír

Návrh nové koncepce klecové technologie pro chov nosnic.

A New Concept Design For Hen Battery Cages

Supervisor: Syrovátka Pavel, Ing. (12113)

Práce uvádí do problematiky návrhu klecové technologie pro chov nosnic. V první části obecně popisuje chovné. V další části se zaměřuje na popis jednotlivých prvků zařízení. Následuje popis moderních trendů v chovatelských zařízeních. Poslední částí práce je zobrazení a popis nového konceptu.

09:30 Zajíček Pavel

Modulace procesních parametrů termicko-expanzní předúpravy lignocelulózových surovin

Process parameters modulation of thermal-expansionary pre-treatment of lignocellulosic biomass

Supervisor: Krátký Lukáš, Ing. (12118)

Tato práce se zabývá vlivem procesních parametrů na kvalitu hydrolyzátu vzniklého z lignocelulózových surovin. První část článku se věnuje problematice a významu předúpravy surovin používaných pro následné zpracování na bioplyn. Pro zvýšení výtěžnosti bioplynu jsou používány různé metody předúpravy surového materiálu; v tomto článku je rozebrána metoda termické-expanze s cílem najít optimální procesní parametry. Druhá část článku obsahuje jednak popis experimentálního zařízení, ale také způsob i princip provedených měření. Dále je uvedena metodika zpracování dat. Na základě získaných výsledků jsou doporučeny optimální procesní parametry pro termickou expanzi lignocelulózových surovin.

09:45 Celar Hynek

Laboratorní zařízení k termické předúpravě biomasy pro zvýšení výtěžnosti produkce bioplynu

Laboratory equipment for thermal pretreatment of biomass for biogas production yield enhancement

Supervisor: Krátký Lukáš, Ing. Ph.D. (12118)

Předúprava surovin při výrobě biopaliv druhé generace je významnou fází celého procesu produkce bioplynu. Její podstatou je narušení struktury lignocelulózového materiálu s cílem zvýšit výslednou výtěžnost bioplynu. Zajímavou skupinou jsou hydro-termické metody předúpravy, při kterých se nepoužívají žádné chemikálie, a jsou tudíž poměrně levné a zároveň ekologicky šetrné. Příkladem je termicko-expanzní předúprava, jejíž pozitivní výsledky byly již publikovány. Chybí však hlubší posouzení vlivu samotné expanze na materiál a celkovou výtěžnost procesu. Nabízí se tak její srovnání s metodou termické předúpravy, v literatuře též označované jako liquid hot water pretreatment (LHW), která se od předešlé metody vyznačuje právě absencí konečné expanze vsádky po ohřevu. Tento příspěvek se zabývá návrhem, výpočty, konstrukcí a odzkoušením laboratorního aparátu, který umožní provedení experimentů, hodnocení tohoto způsobu předúpravy a porovnání metody termické s metodou termicko-expanzní s důrazem na vyhodnocení vlivu expanze.

10:00 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK

10:30 Kořínek Jan

Návrh a analýza syntetické trysky Design and Analysis of Synthetic Jet

Supervisor: Čenský Tomáš, Ing. Ph.D. (12122)

Tato práce se zabývá tematikou ovlivňování mezní vrstvy na křídle letadla pomocí syntetických trysek. Je v ní stručně shrnut dosavadní vývoj těchto aplikací. Jádrem celé práce je pak detailní návrh prototypu syntetické trysky včetně napájecí soustavy, jež slouží k experimentálnímu zjištění charakteristik v aerodynamickém tunelu pro vybranou oblast použití. Naměřená data jsou pak podkladem pro optimalizaci CFD výpočtů.

10:45 Flídr Erik

Měření rychlosti a frekvence vzduchu v syntetizovaném proudu Measurement of Air Velocity and Frequency in Synthetic Jet

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112); Ing. Zdeněk Trávníček, CSc.;
Ing. Zuzana Broučková (12112)

V příspěvku jsou popsány výsledky různých měření rychlosti a frekvencí proudícího vzduchu v syntetizovaném proudu. Jsou aplikovány tyto metody – anemometrie žhaveného drátku, sonda celkového tlaku. Výsledky měření jsou vyhodnoceny a podrobně analyzovány.

11:00 Hála Jindřich

Řešení parametrů proudu při průtoku stlačitelné vazké tekutiny minikanálem Solution of parameters of compressible viscous fluid flow through a minichannel

Supervisor: Šafařík Pavel, prof. Ing. CSc. (12112); Luxa Martin, Ing. Ph.D.

V příspěvku budou předloženy výsledky experimentů provedených při průtoku vzduchu kanálem s charakteristickým rozměrem kanálu: výška 2 mm, šířka 100 mm, délka 100 mm za podmínek aerodynamického ucpání. Na základě pneumatických i optických měření bude popsán vývoj parametrů proudu podél minikanálu a podstatný vliv nevratných dějů v proudovém poli. Výsledky experimentů budou porovnány s výsledky teoretických řešení i s výsledky numerických simulací a diskutovány.

11:15 POSTERY/POSTERS

Fiala Jan

Návrh robotického pracího a odhrotovacího stroje Design of robotic deburring and washing machine

Supervisor: Mrázek Jiří, Ing. Ph.D. (12113)

Diplomová práce se zabývá návrhem stroje určeného k odhrotování a oplachu bloků motoru. Tato operace je zařazena po obrábění a před montáží motoru. Využívá se odhrotování vysokotlakým vodním paprskem při ponoření dílu do mycí lázně. Následuje oplach a sušení. Manipulaci provádí průmyslový robot, čímž se dosahuje cíleného odhrotování slepých otvorů a závitových děr.

Postgraduate section D1

Chairman: doc. Ing. Miroslav Sochor, CSc.

Secretary: Ing. Marcela Věříšová

09:00 Kostroun Tomáš

**Modulárně řešený bezpilotní prostředek (UAV)
Modular design of Unmanned Aerial Vehicle (UAV)**

Supervisor: Janko Luboš, doc. Ing. CSc. (12122)

Príspevek pojednáva o návrhu, výrobe a zkoušení nové modulárně řešené platformy bezpilotních prostředků (UAV) s maximální vzletovou hmotností 7kg vyvíjené na Ústavu letadlové techniky ČVUT v Praze. Během řešení projektu vznikly dvě varianty provedení platformy - materiálově smíšená konstrukce a čistě celokompozitní verze. Platforma je po dokončení využívána jako létající laboratoř umožňující díky modulární konstrukci s přesně stanovenými spojovací uzly snadnou koordinaci vývojových prací a poskytuje studentům dostatek prostoru pro jejich tvůrčí práci a profesní rozvoj. Modulární řešení zároveň zajišťuje projektu dostatečnou odolnost proti chybám, které vzniknou během jeho realizace. Zapojení do projektu umožňuje studentům z různých fakult ČVUT získání znalostí a zkušeností v oblasti navrhování, stavby, provozu a monitorování letových parametrů bezpilotních prostředků.

09:15 Berka Ondřej

**Návrh experimentu pro řešení zatížení ozubení v planetových převodovkách
Design of Experiment for Load Gear Solution in Planetary Transmission**

Supervisor: Dinybyl Vojtěch, prof. Ing. Ph.D. (12113); Lopot František, Ing. Ph.D. (12113)

Práce se zabývá návrhem experimentu pro měření zatížení ozubení v planetových převodovkách. V tomto typu převodovek určených pro přenášení velkých výkonů je zjišťováno mimo jiné rozložení zatížení po šířce ozubení. Vzhledem ke kinematice jednotlivých ozubených kol planetové převodovky, je zapotřebí vytvořit zařízení, které bude do jisté míry autonomní. Navíc bude odolávat vnějším vlivům ve skříni převodovky jako je teplota a mazivo. Další komplikací jsou prostorové dispozice uvnitř skříně a rozměry samotného ozubení. Pro tento experiment byla sestavena metodika a následně i celý jeho průběh včetně potřebných komponent. S tím je spojené i vhodné zapojení tenzometrů umístěných na určených místech zubů jednotlivých kol.

09:30 Dub Martin

**Experimentální analýza napjatosti a pohybu závěsky tramvajové převodovky,
první výsledky**

**First Results of Experimental Analysis of Stress State and Motion of Tram
Gearbox Hinge**

Supervisor: Dinybyl Vojtěch, prof. Ing. Ph.D. (12113); Kolář Josef, doc. Ing. CSc. (12120); Lopot František, Ing. Ph.D. (12113)

Cílem práce je zmapovat stav napjatosti a pohyby závěsky nápravové převodovky tramvaje Škoda 14T při reálných jízdních podmínkách. K tomuto účelu bylo použito měření pomocí odporových tenzometrů a také systém pro záznam a vyhodnocení pohybu Qualisys. V článku je popsána měřicí aparatura a její samotná instalace na zkoušenou tramvaj. Je zde také uveden postup měření včetně jednotlivých etap simulace reálného provozu, postup zpracování a vyhodnocení naměřených dat a zobrazení získaných výsledků.

09:45 Sulich Piotr

Experimental analysis of influence of initially stressed springs and parameters of excitation on vibration absorber effectiveness

Supervisor: Pracik Michael, PhD, Eng. (M-1)

The paper presents results of experimental analysis of a dynamic model of a vibration absorber. The possibility of application of the device to vibration damping of pipeline element is considered. It assumed one degree of freedom system under harmonic excitation. There was investigated effectiveness of two different kinds of the absorber assembly – at vertical and at angled position. At the first assembly - vertical position – there have been compared characteristics of system with or without initially stressed springs. For the second assembly - angled position – there has been examined influence of different power excitation at the same frequency on behaviour of the system. The second type of fixation at angled position of dynamic absorber was tested with a special frame which allowed work at given angle. It has been adjusted harmonic signal of 11.65 [Hz] frequency. In a few steps there was being controlled excitation power in the range: 0,2 [A] and 4 [V] to 0,9 [A] and 15 [V].

10:00 Drobílek Jiří

**Dynamické síly působící v nestabilním řezu při soustružení
Dynamic forces in unstable cut in turning**

Supervisor: Bach Pavel, doc. Ing. CSc. (12135)

Doposud používaný výpočet meze stability při soustružení není schopen přesně predikovat podmínky stabilního obrábění. Analýza dat, které v minulosti experimentálně získalo několik výzkumných laboratoří, ukazuje, že důvodem nepřesnosti je nesprávný matematický model dynamických sil působících v řezu při nestabilním obrábění. Z analýzy vychází, že se v řezu musí vyskytovat alespoň dvě dynamické síly (všeobecně i více sil), které jsou vzájemně fázově posunuty. Na základě této skutečnosti byl sestaven nový model dynamických řezných sil a způsob jejich experimentální identifikace. Tento nový model poslouží k přesnějšímu výpočtu diagramu stability obrábění (soustružení).

10:15 Kovalčík Jaroslav

Návrh softwarové aplikace pro predikci silových účinků řezného procesu na základě měrné řezné síly

Software application proposal for predictability of cutting force effects based on a specific cutting force

Supervisor: Vrabec Martin, doc. Ing. CSc. (12134)

In the fierce competition amongst users and suppliers of manufacturing technologies, cutting tools, machine tools and components, it is necessary to improve the exploitation of the potential of the individual elements of the cutting process, such as cutting tool, machine tool, clamping, and working conditions. For the manufacturer, it is important to know the specifications of the machining process, the anticipated productivity and efficiency as well as their partial aspects, such as the required power and torque, material removal rate, energy efficiency, machining time and estimated cost of operation. In order to predict these parameters without lengthy calculation and/or costly and time-consuming experiments, I have decided to create a software application. This application will help technologists in practice to choose the appropriate types of machine tools, cutting tools, operations and also quickly determine the main parameters of the cutting process. The first step was to choose the most suitable modelling method, so that the application would work with technologies, such as milling, drilling and turning and with variety of workpiece materials. For this purpose I have chosen a modelling method based on a specific cutting force.

10:30 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK

11:00 Král Michal

Numerické modelování únavového poškození ve vlákny vyztužených kompozitech a návrh experimentálního ověření

Numerical modelling of fatigue damage in fiber reinforced composites and the proposal of experimental verification

Supervisor: Holý Stanislav, prof. Ing. CSc. (12105)

Due to the increasing number of applications of composite material it's necessary to perform more accurate calculations. The use of composites in structures which are subjected to the cyclic loading can't be avoided. This paper describes the possibilities of very frequently used method – the prediction of fatigue behavior on the base of residual stiffness. Residual stiffness models were identified using experimental dates and then implemented to FEM code. Another important step is experimental verification of calculations results. Due to this fact, it was necessary to propose a methodology of experimntal testing. The assembly of designed testing machine is also described in this paper.

11:15 Pošvář Zdeněk

Dynamické a statické ohybové vlastnosti hybridní kompozitové trubky
Dynamic and static bending properties of hybrid carbon tube

Supervisor: Růžička Milan, prof. Ing. CSc. (12105)

Tato práce se zabývá porovnáním dvou hybridních kompozitových trubek vyrobených metodou navíjení se stejnou základní skladbou stěny. Druhá trubka navíc obsahuje jednu tlumící vrstvu. Zásadní otázkou je, jak velký vliv má tato vrstva na statické a dynamické vlastnosti. Cílem této práce je srovnání experimentálně získaných vlastností s analyticky vypočtenými a prezentace výsledků plynoucích z tohoto srovnání.

11:30 Veselý Martin

**Adaptivní neuronový regulátor pro řízení polohy systému dvoucestný
proporcionální rozváděč a lineární hydromotor**
**Adaptive neural controller for position control of system of 2-way
proportional valves and linear hydraulic motor**

Supervisor: Bukovský Ivo, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Tato práce se zabývá řízením systému dvoucestný proporcionální rozváděč a lineární hydromotor. Obvyklým řešením pro řízení polohy hydromotorů je použití servoventilů. Ty jsou však několikanásobně dražší než proporcionální rozváděče. Nevýhodami rozváděčů je vysoká nelinearita, hystereze a změna parametrů systému s teplotou a znečištěním oleje. Cílem práce je navrhnout takový regulátor, který by byl schopen vzít v úvahu uvedené vlastnosti systému s proporcionálními ventily. Byl navržen upravený adaptivní neuronové stavový regulátor, který je schopen akceptovat nelinearitu a je schopen neustále se přizpůsobovat měnícímu se systému. Regulátor je vyladěn pro daný hydraulický systém a jeho schopnost řízení je testována na modelu v prostředí Matlab / Simulink.

11:45 Astraverkhau Nikita, Zavadič Filip, Vašíček Michal

**Vývoj a pevnostní analýza nosné struktury typu monokok pro vůz kategorie
Formule Student.**

Design and analysis of a monocoque chassis for Formula Student vehicle.

Supervisor: Macek Jan, prof. Ing. DrSc. (12201)

Článek představuje vývoj nosné struktury typu monokok pro vozidlo kategorie Formula Student týmu CTU CarTech. Vývoj se zaměřil na vyrobiteľnost konstrukce, na splnění požadavků pravidel soutěže Formula Student a především na optimální volbu skladby kompozitových sendvičových panelů. Za tímto účelem byl proveden materiálový výzkum podpořený experimentem a vytvořen MKP model celé nosné struktury vozu. Metodika návrhu skladby byla založena na analýze konstrukce v širokém spektru zátěžných stavů specifických pro vůz kategorie Formula Student. Na základě těchto zátěžných stavů byla skladba jednotlivých oblastí nosné struktury optimalizována s ohledem na dosažení co nejmenší hmotnosti a torzní tuhosti porovnatelné s torzní tuhosti ocelového prostorového rámu vozů předchozí generací. Výsledný návrh a jeho realizace prokázala výraznou hmotností úsporu, ačkoliv byla zvýšena tuhost i pevnost struktury.

12:00 POSTERY/POSTERS

Skála Vladislav, Koudelka Tomáš

Senzor polohy rotoru vysokootáčkového elektromotoru

Rotor position sensor of high-speed electric motor

Supervisor: Novák Martin, doc. Ing. Ph.D. (12110)

Cílem této práce bylo navrhnout a ověřit snímací systém pro elektromotor dosahující až 100 000 ot./min. Pro uvažovanou koncepci elektromotoru byl stanoven požadavek na přesnost polohy při rotaci rotoru provozními otáčkami, tedy požadována je dostatečně krátká reakční doba senzoru. S ohledem na řídicí systém dále vyplynul požadavek na tvar výstupního signálu. Cílem práce bylo navrhnout vhodné varianty senzoru a provést jejich praktické ověření použitelnosti v dané aplikaci.

Postgraduate section D2

Chairman: prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Secretary: Ing. Vít Doleček, Ph.D.

09:00 Hlaváček David

Výpočtový model stupně odstředivého kompresoru pro letadlové motory A Computational Model of a Centrifugal Compressor Stage for Aircraft Engines

Supervisor: Hanus Daniel, Doc. Ing. CSc. (16121)

Příspěvek popisuje první kroky při vývoji inovativního stupně odstředivého kompresoru vhodného pro použití v letadlových turbovrtulových motorech. Jeho tzv. tandemová koncepce lopatek bude porovnána s konvenčním lopatkováním a následně bude pomocí výpočtů nalezen její optimální tvar. Předkládaný příspěvek se zabývá probíhající validací výpočtového modelu prostřednictvím porovnání jeho výsledků s naměřenými údaji.

09:15 Mlynarczyk Przemyslaw

Experimental investigations of pressure pulsations damping in screw compressor system

Supervisor: Cyklis Piotr Prof. Dr hab. Inž.

Pressure pulsations are one of the major problem in compressors systems. Most of the phenomena caused by pressure pulsations had bad influence on the whole installation. Wide range of machines which induce pressure pulsations cause that there is no universal solution to this problem. Nowadays the refrigerating compressors with variable rotational speed are becoming increasingly important. In this article author presents results of a series of measurements of passive pressure pulsations attenuation for selected rotational speed which, according to the author's thesis, depends mostly on the geometry of the damping element. Author also conducted a series of measurements with variable rotational speed for selected muffling elements. The results are shown in the paper, as well as discussion of the results and some conclusions.

09:30 Štorch Vít

3D panelové metody pro návrh točivých strojů 3D panel methods for turbomachinery design

Supervisor: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Panelové metody umožňují rychlé řešení potenciálního proudění kolem jednoduchých i složitějších geometrií. Jsou vhodné pro návrhové výpočty a optimalizační algoritmy, kde je kladen důraz na rychlost řešiče a kde není dominantní vliv disipace, viskozity a turbulence. Práce se zabývá možnostmi a omezeními současných panelových metod v aplikaci na točivé stroje a popisuje vývoj vlastního výpočetního modelu založeného na Hessově formulaci 3D panelové metody upravené pro případy vnějšího a vnitřního proudění v okolí rotorů točivých strojů.

09:45 Vitkovičová Rut

Experimentální vyšetřování proudového pole za válci Experimental investigation of the flow pattern behind cylinders

Supervisor: Nožička Jiří, prof. Ing. CSc. (12112)

Vyšetřování proudění za tělesy nazývanými „bluff bodies“, hlavně tedy za válcem, je jedním z dlouhodobých témat výzkumu v mechanice tekutin. Přesto ale, hlavně díky své komplikovanosti, je toto téma stále otevřeným problémem. Tento článek pojednává o probíhajícím projektu na ČVUT v Praze, fakultě strojní a zabývá se jednak realizací a metodikou měření úplavu za válci o různých průměrech v aerodynamickém tunelu a jednak rekapituluje dílčí výsledky dosažených měření.

10:00 Vlček Petr

Stacionární CFD simulace tvorby víru na volné hladině v nádobě bez narážek míchané třílopatkovým míchadlem

Steady CFD simulation of central vortex formation at the free surface in the vessel without baffles

Supervisor: Jirout Tomáš, doc. Ing. Ph.D. (12118)

Tato práce se zabývá numerickou simulací proudění kapaliny v nádobě bez narážek se zaměřením na vytvoření víru a jeho tvaru na volné hladině. Nádoba je míchána třílopatkovým míchadlem vlastní geometrie se zakřivenými lopatkami. Pro simulaci je použit CFD program ANSYS FLUENT. Uvažuje se ustálený režim proudění. Pro výpočet jsou použity modely turbulence SST k-omega a Reynolds Stress a pro simulaci pohybu míchadla přístup MRF. Pro řešení vířivého proudění je použit model VOF. Je řešena jedna geometrie míchané nádoby bez narážek, pro kterou je provedena citlivostní analýza na jemnost sítě. Pro řešení jsou použity vyšší otáčky v rozmezí 200 až 350 min⁻¹, aby byl vytvořen středový vír. Pro stejnou geometrii byly dále provedeny experimenty a naměřené hodnoty byly porovnány se simulacemi. Z porovnání vyplynulo, že při použití modelu Reynolds Stress se velmi dobře shoduje jak tvar a hloubka víru, tak i moment či příkon na míchadle.

10:15 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK

10:45 Kulhánek Robert

Aerodynamické charakteristiky křídel s prohnutím po rozpětí

Aerodynamic characteristics of wing having spanwise chamber

Supervisor: Pátek Zdeněk, doc. Ing. CSc (12122)

Příspěvek se zabývá problematice křídel mající prohnutí křídel ve směru rozpětí. V první části příspěvku je odvozena numerická metoda využívající principu Prandtlovy rovnice vztlakové čáry. Tato metoda dovoluje řešit prostorově prohnutá křídla. V další části práce je diskutován vliv prohnutí křídla na aerodynamické charakteristiky křídla. V poslední části se autor věnuje plánovanému rozšíření metody.

11:00 Kožíšek Martin

Implementace semi-implicitních řešičů pro simulace stlačitelného proudění do prostředí OpenFOAM

Implementation of semi-implicit solvers for compressible flow simulations into OpenFOAM

Supervisor: Fürst Jiří, doc. Ing. Ph.D. (12101)

Tento příspěvek se zabývá implementací dvou řešičů metody konečných objemů pro numerickou simulaci proudění stlačitelné tekutiny do výpočetního prostředí OpenFOAM. První řešič obsahuje algoritmus tlakových korekcí, druhý obsahuje algoritmus navzájem svázaných korekcí tlaku a teploty. Oba řešiče používají AUSM interpolaci. Práce obsahuje výsledky numerické simulace proudění stlačitelné tekutiny v testovacích úlohách, které potvrzují, že implementace jsou vhodné pro simulace vysokorychlostního proudění zahrnujícího i transonické a supersonické rychlosti.

11:15 Sommer Tomáš, Helmich Martin

Matematické modelování proudění tekutiny s užitím numerického schématu s umělou vazkostí

Mathematical modeling of fluid flow using the numerical scheme with artificial viscosity

Supervisor: Slavík Svatomír, doc. Ing. CSc. (12122); Janko Luboš, doc. Ing. CSc. (12122)

Příspěvek se zabývá matematickým modelováním a numerickým řešením systému hyperbolických parciálních diferenciálních rovnic s ověřením na stlačitelné neviskózní tekutině. K řešení proudění je použita metoda konečných objemů definovaná na strukturované čtyřúhelníkové výpočtové síti. Výstupem práce je vytvoření vlastního programu, řešiče ve výpočtovém systému Matlab. Jako testovací příklad byl zvolen rovinný kanál s vydutou spodní částí. Výsledky řešení jsou srovnány s pracemi jiných autorů publikovaných v literatuře.

11:30 Hromádka David

Přibližné řešení 0D pulsačního proudění v kapiláře

Approximation solution of 0D pulsatile flow within the capillary

Supervisor: Žitný Rudolf, prof. Ing. CSc. (12118)

Práce se zabývá slabým řešením pulsačního proudění v kapiláře. Je uvažován případ laminárního, nestacionárního toku, nestlačitelné kapaliny v tuhé přímé kapiláře s konstantním poloměrem. Byly testovány tři metody přibližného řešení - Galerkinova metoda, metoda nejmenších čtverců, metoda expertního odhadu váhové funkce s integrací residua a váhy přes poloměr a přes plochu. Bylo otestováno několik variant tvarů rychlostních profilů. Přibližné řešení bylo porovnáno s přesným řešením. Přibližné řešení s nejmenší chybou poskytla Galerkinova metoda, kdy byla provedena integrace integrandu přes plochu. Řešení, při němž byl uvažován Hagen–Poiseuillův rychlostní profil, vykazovalo chybu v desítkách procent, zatímco u rychlostního profilu s polynomem 4-ho řádu klesla chyba na jednotky procent.

11:45 POSTERY/POSTERS

Skála Vladislav, Pick Petr

Optimalizovaná pětiotvorová sonda

Optimized Five Hole Probe

Supervisor: Adamec Josef, doc. Ing. CSc. (12112)

Práce se zabývá návrhem, konstrukcí a stanovením charakteristik pětiotvorové sondy pro měření směru a velikosti rychlosti proudu vzduchu v aerodynamickém tunelu. Sonda byla při návrhu optimalizována. stanovené charakteristiky budou použity při vyhodnocování rychlosti měřených touto sondou.

Postgraduate section D3

Chairman: doc. Ing. Martin Zralý, CSc.

Secretary: Ing. Tereza Vyskočilová

09:00 Hanzal Petr

Význam výrobních faktorů v podnikovém systému plánování výroby
The Importance of Factors of Production in Enterprise Production Planning System

Supervisor: Kavan Michal, doc. Ing. CSc. (12138)

Výrobní podniky vytvářejí transformací vstupů ve výstupy produkty s přidanou hodnotou s cílem uspokojit požadavky zákazníků. Aby byly podniky konkurenceschopné, musí se vypořádat se stále rostoucí složitostí procesů a vzrůstajícími nároky na flexibilitu v důsledku změn ve vnějším prostředí. V příspěvku je zdůrazněn význam vybraných výrobních faktorů v podnikovém systému plánování výroby a současně je stručně popsán model kapacitního plánování výroby, který by měl být jedním z hlavních výstupů disertační práce.

09:15 Findová Šárka

Hospodářský výsledek ve finančním a vnitropodnikovém účetnictví
The economic result in the financial and internal accounting

Supervisor: Macík Karel, prof. Ing. CSc. (12138)

Příspěvek se zabývá problematikou vzniku rozdílu mezi hospodářským výsledkem finančního a vnitropodnikového účetnictví, který má vliv na objektivitu hodnocení podniku, při kterém se využívá bilanční (finanční) analýza. Účetní informační systém je nástrojem hodnocení úspěšnosti podniku v konkurenčním prostředí. Podnik jako celek je charakterizován finančním účetnictvím, na které působí určité vnější vlivy, které jsou příčinou toho, že informace poskytované vnějším uživatelům nezobrazují plně momentální realitu. Naopak od vnitropodnikového účetnictví se požaduje, aby realitu zobrazovalo, a to zvláště proto, že řízení podniku je možné pouze tehdy, jsou-li k dispozici reálné informace. Mezi oběma okruhy účetnictví tedy existují rozdíly.

09:30 Vyskočilová Tereza

Učící se organizace
Learning Organization

Supervisor: Zralý Martin, doc. Ing. CSc. (12138)

The aim of this paper is to present a systematic review of knowledge and access to the current management. This topic is assessed as the present approach to management especially from the perspective of the newly applied discipline, usually known as Knowledge Management, which forms the basis for building a Learning Organization. Firstly, the paper is focused on a brief introduction to Modern Management theory. Overview of approaches and ideas of Modern Management creates a information base and generates the opportunity for comparison of the current management. The main part of this paper is dedicated to discussion of the current developments in management, especially Knowledge Age and Learning Organization concept. Conclusion of this paper is devoted to converging views on the Knowledge Age.

09:45 Brajer Jan

Aplikace metody laser shock peening

Application of laser shock peening

Supervisor: Mádl Jan, prof. Ing. CSc. (12134)

Laser Shock Peening (LSP), neboli vytvrzování povrchu materiálu rázovou vlnou pomocí laseru, je velmi moderní a progresivní technologií, která umožňuje výrazné zvýšení únavové životnosti cyklicky namáhaných součástí. Laserový paprsek generuje v povrchové vrstvě zpracovávaného materiálu tlaková zbytková napětí, která významně zlepšují únavové vlastnosti materiálu a omezují vznik a rozvoj povrchových trhlin. Tato technologie proto nalézá praktického uplatnění ve velmi náročných aplikacích zejména v leteckém průmyslu. Z tohoto důvodu se zabýváme nejen technologií samotnou ale i zmapováním vlastností povrchu po zpracování touto technologií. Pro aplikaci technologie je důležité určení vhodných parametrů pro různé druhy materiálu a požadavků na výsledek ovlivnění. S tím je spojena potřeba vypracování metodiky měření integrity povrchu po ovlivnění metodou LSP, protože tato metodika není zatím sjednocena.

10:00 Krajewska Joanna

Technological and environmental factors of machining the difficult-to-machine materials

Supervisor: Prof. D.Sc., Ph.D. Józef Gawlik

Abstract An increasing role of the difficult-to-machine materials group can be observed in following industrial sectors: automotive, aerospace and manufacturing (with focus on manufacturing machine elements), which is due to the favorable and unique mechanical, physical and chemical characteristics of these materials. The primary aim of this paper is to present the different options of machining the difficult-to-machine materials, titanium alloys and ceramic in particular. The paper elaborates on the impact of the cutting fluids/lubricants in machining on the environment and, Furthermore, the article presents the issues related to the importance of a high level of accuracy in precision machining process of difficult-to-machine elements and the necessity of required collaboration between specified technologies and appropriate tools.

10:15 Ryś Maciej

Constitutive description and FEM implementation of 316L stainless steel material model

Supervisor: Halina Egner, Ph.D.

In the present work, a constitutive model materials undergoing the plastic strain induced phase transformation has been developed. The model is based on the linearised transformation kinetics, which is relevant for the cryogenic conditions. The constitutive model has been implemented in the finite element software Abaqus/Explicit by means of the external user subroutine VUMAT, which incorporates the user defined plasticity law. An uniaxial tension test was simulated in Abaqus to compare experimental and numerical results.

10:30 PŘESTÁVKA/COFFEE BREAK

11:00 Tabin Jakub

Selected issues of constitutive model of discontinuous plastic flow (DPF) in 304 austenitic stainless steels at cryogenic temp

Supervisor: Skoczeń Błażej, prof. dr hab. inż. (PK-WM-M1)

FCC metals, alloys or composite materials such as: austenitic stainless steel (304, 316, 316LN, 321, etc.), Cu-OFE (C10100, C10200, C11000) or superconductor composite materials (Cu-Nb/Ti, Cu-Nb, Al.-Zr-Nb) are frequently used in cryogenic applications at temperature near to absolute zero, because of their excellent physical and mechanical properties, including ductility. As example, austenitic stainless steels are commonly used to manufacture components of superconducting magnets and cryogenic transfer lines. In such extreme temperature, these materials undergo discontinuous plastic flow phenomenon (DPF). Macroscopic character of DPF is related with stress oscillations and energy dissipation during deformation of sample. The DPF has been investigated by many authors, among them: Basiński, Zeiser and Hahner, Obs and Nyilas, but previous investigations did not develop models which explain nature of DPF. A new uniaxial model of DPF, which include the mechanical nature of this phenomenon and the thermodynamic background has been developed at Cracow University of Technology. Previous experiments allow to validate model and identify new phenomena, such as evolution of slip bands during uniaxial tensile test at liquid helium temperature, which has not enough recognized. The present paper is dedicated not only validation of constitutive model but also to identify the parameters of traveling slip bands which are fundamental in development of temperature model related with DPF phenomenon

11:15 Tabin Jakub

Experimental evidence on the coupling between discontinuous plastic flow (DPF) and $\gamma \rightarrow \alpha'$ phase transformation in f.c.c metals

Supervisor: Skoczeń Błażej, prof. dr hab. inż. (PK-WM-M1)

During low-temperature tensile tests of austenitic stainless steels (304, 316, 316LN, etc.) two phenomena may occur: discontinuous plastic flow and $\gamma \rightarrow \alpha'$ phase transformation. Previous investigations have considered separately each of phenomena. The present paper is focused on strong coupling between discontinuous plastic flow and $\gamma \rightarrow \alpha'$ phase transformations at cryogenic temperatures. For the investigated materials- austenitic stainless steel (304), test results indicate that inclusions of new martensitic phase can block the movement of bands slip during deformation at liquid helium temperature (4.2K).

11:30 POSTERY/POSTERS

Gruia George Cristian

Tvorba experimentů a scénářů kvality dodržování lhůt materiálových toků ve výrobě

Design of Experiments in scheduling scenarios for workload distribution and qualitative usage of time

Supervisor: Kavan Michal, doc. Ing. CSc. (12138)

Příspěvek se zaměřuje na zvýšení produktivity podniku, z pohledu řízení kvality, časové struktury výrobního procesu, jedné i více pracovních operací, na souběžně řazených strojích. Úkolem bylo rozšířit řízení kvality i do oblastí zatím málo probádaných, fungujících v režimu JiT. Eliminaci časových odchylek od smluvního času dodání. Mimo jiné byl vytvořen nový manažerský nástroj, schopný postihnout požadovanou míru časových odchylek i náklady s tím spojené. Metodologie implementace nového manažerského nástroje (Indexu S) směřuje do podnikové praxe, eliminuje rizika výpadku podniku z dodavatelsko-odběratelského řetězce. Tato práce byla podpořena grantem Studentské grantové soutěže ČVUT č.SGS13/191/OHK2/3T/12 "Optimalizační algoritmy rozvrhování strojírenské výroby" a grantem Grantové Agentury ČR, č.P403/12/1950 "Navrhování experimentů v oblasti vývoje produktu a více-faktorová optimalizace produkce"

Kyncl Jiří

Volba rezných podmínek pro obrábění superslitin s ohledem na integritu povrchu

The choice of cutting parameters for the milling of superalloys with regard to the surface integrity

Supervisor: Zelenka Antonín, prof. Ing. CSc. (12134)

V současné době lze zaznamenat nárůst produkce dynamicky namáhaných strojních součástí vyrobených z tzv. superslitin. Mezi super slitiny lze řadit materiály jako Inconel, Hastelloy, Waspaloy, Nimonic nebo Titat. Výhody těchto materiálů jsou využívány zejména v leteckém průmyslu, při výrobě turbín, v kosmonautice či výrobě součástí pracujících za tepla. Díky svým speciálním vlastnostem jsou superslitiny velice těžce obrobitelné materiály, což je dáno zejména jejich vysokou tepelnou odolností při obrábění. U superslitin a těžkoobrobitelných materiálů jsou parametry obráběcího procesu nastaveny tak, že obecně dochází k většímu tepelnému, silovému i napětovému zatížení obrobku i nástroje, a je tedy klíčové znát vztah mezi celkovým nastavením obráběcího procesu a dosaženými hodnotami parametrů integrity povrchu. Kvalita výrobku je klíčová nejen k úspěchu na vysoce konkurenčních trzích, ale zejména s ohledem na oblasti jejich uplatnění, kterými jsou zejména letecký průmysl a energetika, což jsou obory známé svými přísnými požadavky z důvodů katastrofálních dopadů případných havárií. Z tohoto důvodu bylo navrženo experimentální 4-osé frézování turbínových lopatek z materiálu Inconel 738 LC a Inconel 718 různými reznými podmínkami. Následně bylo provedeno měření a vyhodnocení parametrů prvku profilu obrobených lopatek. Integrita povrchu je velice rozsáhlé téma, proto se tento článek zaměřuje pouze na hodnocení parametrů drsnosti povrchu po obrábění superslitin.

Prajer Miroslav

Model hodnocení výrobní fáze životního cyklu produktu v podniku

Model of evaluation of the production phase of the product life cycle in the enterprise

Supervisor: Freiberg František, prof. Ing. CSc. (12138)

Životní cyklus produktu je v literatuře nejčastěji členěn na čtyři fáze. Jedná se o fázi vývoje, výroby, užití a likvidace. Tento nákladový model se zaměřuje na výrobní fázi životního cyklu výrobku. Cílem modelu je definovat nejběžnější nákladové položky výrobní fáze a stanovit jejich výši.